EL SISTEMA DE COOPERACIÓN ANTE LA EVOLUCIÓN DEL ORDEN MUNDIAL Y LOS RETOS GLOBALES

Riesgos y oportunidades de la transformación digital

Hacia una cooperación internacional y un desarrollo más inclusivos y sostenibles

Ortwin Renn, Grischa Beier, Marcel Matthess



Il·lustració: Hansel Obando

Según Heeks [1], las tecnologías digitales han tenido un impacto en el desarrollo internacional que se concreta en tres aspectos: actualmente han llegado a casi todas las comunidades con ingresos bajos, tanto en contextos urbanos como rurales (alcance); son un elemento importante en casi todos los ámbitos y sectores (dimensión), y tienen un papel vital en todo aquello relativo a los procesos de desarrollo (profundidad). Vistas las pautas cambiantes en el campo del desarrollo internacional, estos tres tipos de impacto se pueden asociar a estos retos principales: transformación (los cambios de desarrollo graduales ya no son suficientes), inclusión (toma de decisiones más allá de las élites), y sostenibilidad (desarrollo dentro de los límites del planeta) [2]. Las tecnologías digitales se han convertido en el elemento técnico principal de la transformación continua y de casi todas las actividades económicas, y son un requisito esencial para el flujo ininterrumpido de datos e información, así como de bienes y capital. No obstante, todavía queda la duda de si la digitalización en curso también contribuirá a los otros dos ámbitos centrales: la inclusión y

la sostenibilidad.

Muchos gobiernos y organizaciones internacionales ven un gran potencial en la digitalización para el desarrollo socioeconómico y para una economía vital digitalizada, y ponen sus expectativas en la digitalización de la economía y su capacidad para impulsar el desarrollo del sector industrial y el sector terciario [3]. No obstante, muchos especialistas argumentan que la racionalización económica y el aumento de la eficiencia pueden comportar la violación de valores sociales y culturales. Reconocen que hay un riesgo importante que la brecha digital entre los países en vías de desarrollo y los países más adelantados tecnológicamente se haga todavía mayor, y que las desigualdades sociales y económicas existentes aumenten en detrimento de los países en vías de desarrollo [4].

En los apartados siguientes se tratarán los retos relativos a la inclusión y la sostenibilidad. Por otra parte, las implicaciones en materia de políticas para mejorar la situación actual se analizarán brevemente al final del documento, con algunas observaciones generales y lecciones aprendidas.

Inclusión: acceso, brecha digital y equidad social

Acceso a los servicios digitales para las economías y las industrias nacionales

Los efectos de las tecnologías digitales se pueden estudiar a escala individuales, de organización, de país, de región o globales. Algunos ejemplos habituales de herramientas para medir los efectos económicos son el coeficiente de Gini (desigualdad entre ricos y pobres); la paridad de poder adquisitivo (capacidad de pagar por bienes y servicios necesarios); el índice de desarrollo humano (capital humano y pobreza financiera, y que a menudo también se utiliza para medir el bienestar humano); el índice de desarrollo relacionado con el género, o el índice de pobreza humana. Muchas veces, la parte digital de la ecuación se concreta mediante indicadores como el acceso a teléfonos móviles, internet o banda ancha, la difusión de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), las instalaciones robóticas, o el volumen de comercio electrónico por unidad de observación.

Si nos fijamos en los índices de equidad o igualdad de acceso a la tecnología digital, muchos países en vías de desarrollo, y especialmente los países africanos, sólo alcanzan puntuaciones bajas. El porcentaje de población que utiliza internet es uno de los indicadores típicos en este aspecto (véase la figura 1).

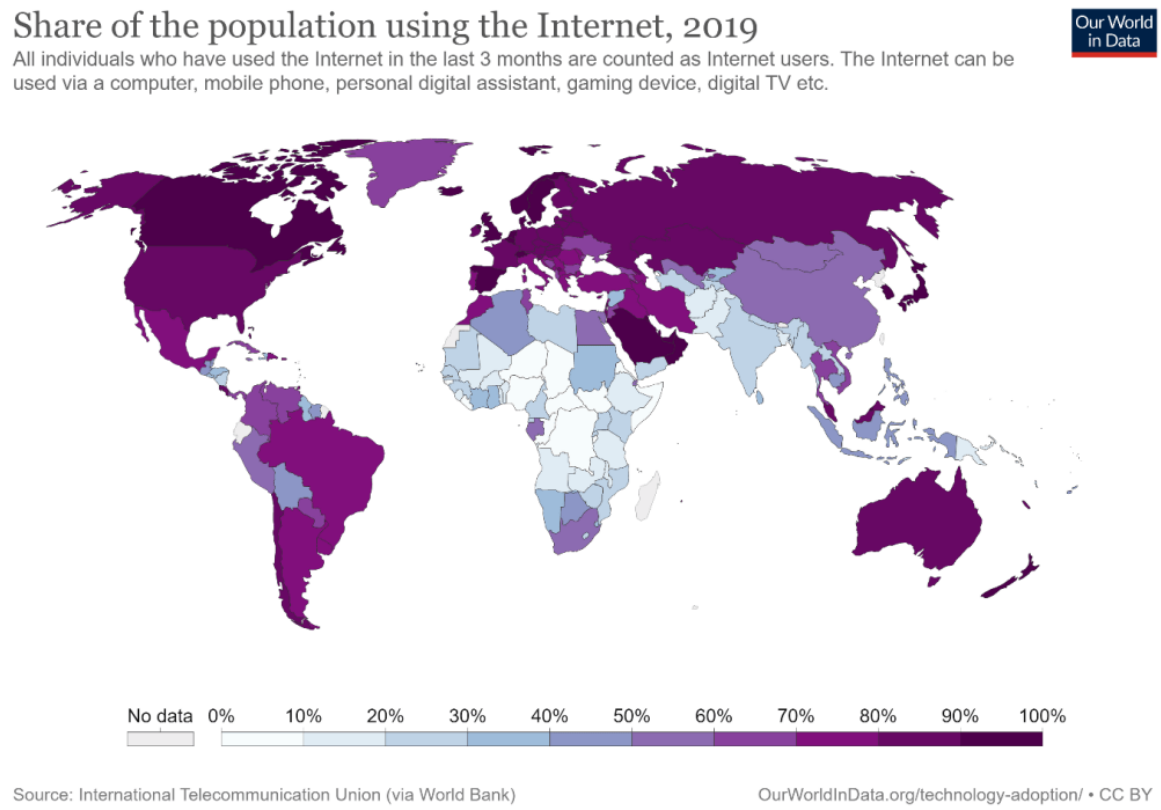


Figura 1. Porcentaje de población que utiliza internet, 2019. Fuente de los datos, CC BY.

Con respecto a los índices relativos a la industria —como las instalaciones robóticas—, los valores todavía tienen una distribución más desigual a escala mundial (véase la figura 2). El 74% del total de instalaciones robóticas se encuentran en sólo cinco países: los Estados Unidos, China, Alemania, Corea del Sur y Japón [5]. Si no tenemos en cuenta China, que es uno de los principales operadores en este ámbito, según los datos estadísticos disponibles no hay ningún país en vías de desarrollo que tenga un papel destacado.

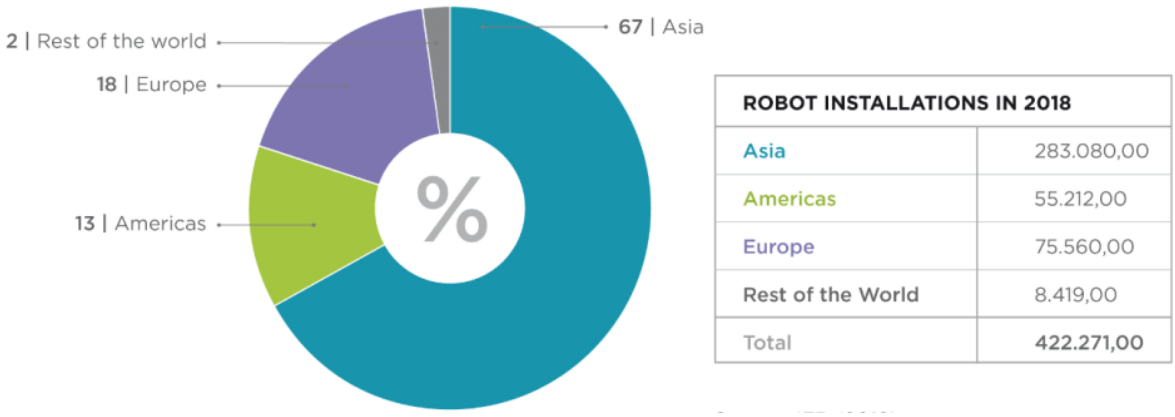


Figura 2. Distribución de instalaciones robóticas, 2018 [5].

Las grandes empresas de tecnologías de la información externalizan el 80% de la producción a sólo cinco fabricantes, todos ubicados en Norteamérica, Taiwán y la China continental [6]. Por lo tanto, el sector de las TIC está enormemente concentrado (véase la figura 3): el año 2017, sólo 10 economías representaban más del 90% del valor añadido mundial en fabricación de bienes del sector de las TIC [7].

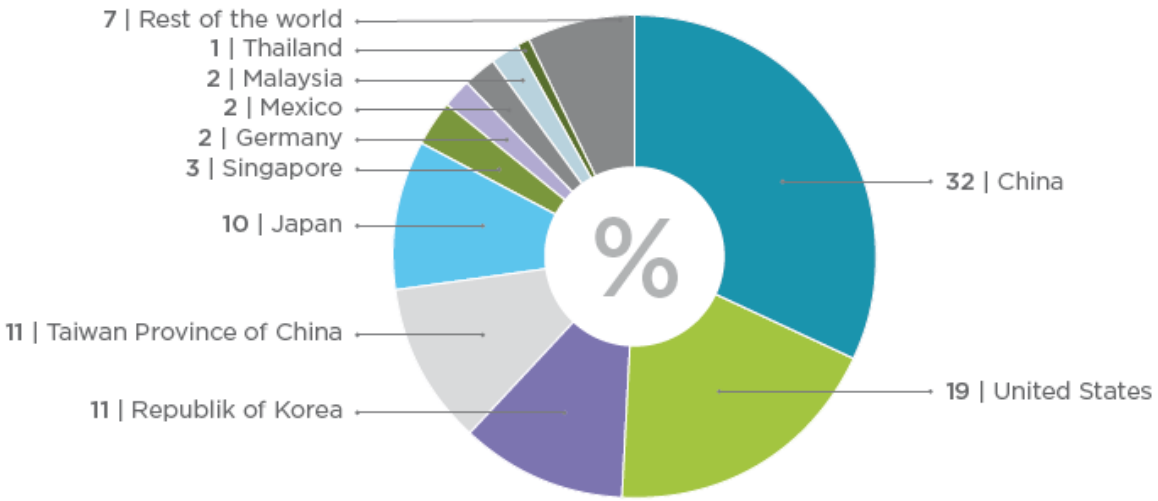


Figura 3. Distribución del valor añadido mundial en fabricación de bienes del sector de las TIC, 2017 [7].

Contribución a la equidad y las oportun*idades sociales*

La innovación tecnológica puede tener una influencia positiva en la mitigación de la pobreza [8]. Un análisis hecho en México sugiere que el acceso a internet ayuda a reducir los niveles de pobreza, especialmente en las zonas rurales [9]. Un análisis de panel muestra que el uso de internet (si no está relacionado con las estafas por internet) tiene un efecto positivo en el bienestar económico de los países del África subsahariana [10]. Las plataformas de comercio electrónico no sólo proporcionan bienes y servicios más baratos, sino que también fomentan el desarrollo de las zonas rurales y remotas [11]. Siguiendo un enfoque similar, Le et al. [12] sugieren un modelo de mitigación de la pobreza mediante el comercio electrónico basado en un estudio de caso de China. Varios estudios han destacado de manera explícita el potencial de las tecnologías digitales para abordar el problema de la pobreza sistémica. Según Mbuyisa i Leonard [13], el uso de las TIC por parte de las pequeñas y medianas empresas (pymes) actúa como motor del desarrollo económico, como la reducción de la pobreza. También se considera que tienen ventajas especiales con respecto al uso de intermediarios y la implicación de la comunidad [14] o para la externalización social en los grupos marginados [15]. No obstante, a partir de la revisión de la evidencia publicada, Galperin y Viecens [16] concluyen que las ventajas de las inversiones en internet favorecen las economías avanzadas, pero que su contribución a la lucha contra la pobreza en las regiones más desarrolladas sigue siendo incierta.

Hay indicios que el uso de teléfonos móviles por parte de las microempresas y las pequeñas empresas ha aumentado el bienestar de los microemprendedores, principalmente gracias a una mejor transparencia de los precios y una reducción de los residuos [17]. En el contexto de la emprendeduría, los teléfonos móviles ayudan a hacer negocios y permiten la comunicación de varias maneras: facilitan acceder a información sobre el mercado, disponer de soluciones de pago a través del móvil, llegar a clientes nuevos y ampliar el área geográfica de venta de los productos [18]. Además, hay evidencia científica que los teléfonos móviles, como TIC, pueden empoderar a las mujeres, por ejemplo, permitiendo que emprendan una actividad económica [19].

No obstante, el uso de esta tecnología no implica necesariamente cambios estructurales, como las jerarquías sociales patriarcales o el estatus de las mujeres en la comunidad [20]. De manera similar, Gillard et al. [21] sostienen que resolver problemas de género existentes tendría que ser un elemento decisivo del desarrollo internacional, ya que las mujeres son un agente esencial en varias áreas clave, como la educación, la salud, la agricultura y el comercio, donde las tecnologías digitales pueden marcar la diferencia. Baack [22] sugiere aprovechar los datos abiertos para dar apoyo a la participación y el empoderamiento, pero también, fundamentalmente, a los valores democráticos. Por otra parte, las plataformas de redes sociales digitales generan una gran cantidad de datos digitales. No obstante, aunque pueden contribuir al desarrollo por el hecho de que dan a algunos individuos la oportunidad de ganarse la vida o permiten a las compañías promocionar sus productos, también implican toda una serie de riesgos potenciales, como el discurso de odio o el ciberacoso [23]. Eso, por descontado, tiene lugar tanto en los países desarrollados como en los países en vías de desarrollo.

Aunque la mayoría de expertos en este ámbito están de acuerdo que algunas tecnologías y servicios digitales pueden mejorar la inclusión y fomentar oportunidades económicas equitativas, está la preocupación que las oportunidades no se aprovechen o que no se contraten por falta de poder económico o por deficiencias en la gobernanza, así como por el hecho de no tener en cuenta otros factores contextuales, como las circunstancias culturales y sociales regionales. En esta misma línea, Walsham et al. [24] señalan que los sistemas de información digitales se tienen que concebir como sistemas sociales, en los que la tecnología tiene que ser sólo una de muchas dimensiones. Aunque en la literatura sobre pymes se habla de las diversas oportunidades que ofrece la aplicación de las tecnologías digitales, Ahmad et al. [25] argumentan que muchos de los que han adoptado el comercio electrónico no han conseguido pasar de niveles muy básicos, en parte por las dificultades que comportan los requisitos tecnológicos constantemente cambiantes y el coste elevado asociado a la infraestructura necesaria. Proporcionar acceso a todas las partes interesadas podría generar conflictos con las políticas de dominio del mercado de las empresas más potentes.

> El uso de teléfonos móviles no implica necesariamente cambios estructurales, como las jerarquías sociales patriarcales o el estatus de las mujeres en la comunidad

Por otra parte, es posible que los gobiernos o las administraciones no estén dispuestos a crear servicios especiales para los pobres, y abrir canales de participación podría no ser de utilidad para los que no tienen formación para aprovechar estas oportunidades. En este momento, todavía hay un debate con respecto al equilibrio entre riesgos y oportunidades de la equidad y la inclusión, y es posible que el hecho de que se aplique todo el potencial de las tecnologías y los servicios digitales dependa de la realidad local. Con el fin de estudiar las pautas de evolución de la creación y el uso de la capacidad digital, los investigadores tienen que recurrir a enfoques transdisciplinarios que integren las perspectivas, los hábitos y los

requerimientos de expertos no académicos y no tecnológicos de la región donde se supone que se tiene que desarrollar la tecnología [26].

Digitalización y empleo

Algunos indicadores muestran que una industria manufacturera digitalizada es menos probable que aumente el empleo a los países con ingresos bajos [27]. Varios estudios sugieren que una producción interconectada digitalmente probablemente requeriría que los trabajadores tuvieran más calificación [28]. Por lo tanto, los lugares con salarios bajos lo tendrían difícil para competir con países donde se pagara mejor para atraer personal cualificado para su producción industrial. Desde un punto de vista estructural, Matthess y Kunkel [3] también advierten que "el sesgo de calificación de las tecnologías digitales puede comportar un riesgo no sólo con respecto a unos ingresos equitativos, sino también para las relaciones entre empresas". En cuanto a la integración de las empresas más pequeñas de los países en vías de desarrollo en las cadenas de valor mundiales, Foster et al. [29] identifican los tipos cambiantes de gobernanza de la cadena de valor y las normas en materia de datos como nuevos retos de la integración digital.

Digitalización y sostenibilidad

El objetivo principal del desarrollo sostenible es un principio rector para el análisis y la evaluación de los impactos de la tecnología y los servicios digitales. Es esencial que las tres dimensiones de la sostenibilidad (la ecológica, la económica y la social) se tengan en cuenta y se analicen en términos de su implicación en el desarrollo [30].

La dimensión ecológica

Los tres objetivos principales de la sostenibilidad ecológica son la descarbonización, la desmaterialización y la renaturalización [31]. La digitalización ofrece un gran número de oportunidades para alcanzar estos tres objetivos ecológicos. Las plataformas digitales pueden proporcionar servicios de comunicaciones y coordinación con una huella de carbono más reducida en términos de movilidad, consumo de materiales y uso del suelo. La sustitución de energía y materiales por información es una de las principales promesas para reducir la huella humana en el medio. Estas oportunidades son válidas tanto para los países desarrollados como para los países en vías de desarrollo.

> La digitalización comporta riesgos a causa del número creciente de dispositivos y del uso cada vez mayor de servicios de reproducción en continuo y en nube, el consumo energético de los servicios y las aplicaciones digitales no para de aumentar

No obstante, la digitalización también comporta riesgos importantes con respecto a la

sostenibilidad ecológica. Principalmente a causa del número creciente de dispositivos y del uso cada vez mayor de servicios de reproducción en continuo (*streaming*) y en nube, el consumo energético de los servicios y las aplicaciones digitales no para de aumentar [32]. Eso anula buena parte del ahorro energético que se consigue, por ejemplo, al sustituir los viajes. Los estudios muestran que, mientras que se piensa que modernizar los procesos de producción según la industria 4.0 compuerta mejoras en la eficiencia, en muchos casos no se puede demostrar que haya una reducción significativa de los materiales y de la energía consumida [33]. Eso se aplicaría especialmente a los países en vías de desarrollo donde la digitalización posiblemente no sustituye sistemas de producción que requieren un uso intensivo de la energía, pero crea nuevos negocios y servicios. Para saber a ciencia cierta cuáles pueden ser los efectos de la utilización de tecnología de la industria 4.0, seguramente hace falta una evaluación a más largo plazo.

La dimensión económica

La dimensión económica de la sostenibilidad incluye: fomentar la economía circular; garantizar el empleo a largo plazo con protección social, y conservar un sistema económico que sea abierto, innovador y competitivo [34]. Para poder disfrutar de una economía circular en el futuro, hay que combinarla con una gran variedad de servicios digitales. La economía circular tiene el potencial de aprovechar las tecnologías digitales emergentes, como los datos masivos (*big data*), la inteligencia artificial, las cadenas de bloques y la internet de las cosas [35]. Estas soluciones y servicios de mejora digitales requerirán una identificación digital completa del producto, además de normativas en materia de datos compatibles que cubran todo el ciclo de vida del producto. Por otra parte, los sistemas de servicios de productos se consideran una innovación del modelo de negocio esencial para alcanzar la economía circular por medios digitales [35]. Estos son sólo un par de ejemplos en que la digitalización tiene el potencial de modificar las cadenas de valor existentes o crear cadenas de valor totalmente nuevas. Según los cálculos, el sector de las TIC creció de 1,3 billones de dólares (10^{12}) en 1992 a 3,9 billones de dólares en el 2014, y actualmente representa el 4,5% del PIB mundial [36]. No obstante, este crecimiento se distribuye de manera desigual entre las naciones del mundo, tal como se ha indicado más arriba. Todavía no se ha concluido en qué medida los países del Sur se beneficiarán de este servicio.

En términos de innovación y creación de empleo, los servicios y las aplicaciones digitales pueden ayudar a los países en vías de desarrollo a crear industrias innovadoras y nuevas emprendidas emergentes (*start-ups*). Ahora bien, la realidad del sector de las TIC todavía dista mucho de ser ideal, especialmente en los países en vías de desarrollo. La rápida sustitución de los dispositivos (particularmente los teléfonos inteligentes) y como mínimo la incitación indirecta a una mentalidad “de un solo uso” se oponen a los objetivos de la economía circular y el reciclaje.

La dimensión social

En el contexto de la dimensión social de la sostenibilidad se pueden identificar tres objetivos: (i) condiciones de vida justas (justicia intra- e intergeneracional); (ii) soberanía y participación activa, y (iii) la identificación social y cultural con las transformaciones y el

ritmo del desarrollo [37].

Mientras que a la década de los años noventa se temía que la digitalización provocara una brecha digital en la sociedad, hoy día el problema es que la brecha digital tiene lugar especialmente entre países. Hay una evidencia clara que algunas regiones de los países del Sur se encuentran en desventaja con respecto al uso de tecnologías o servicios digitales [38]. Las desigualdades empiezan con la falta de acceso a una conexión rápida en internet y acaban con un alfabetisme digital insuficiente. Además, muchas tecnologías digitales llevan asociado un estilo de vida digital que es totalmente ajeno a la cultura económica o social de muchos países.

Implicaciones en materia de políticas

En muchos países, los gobiernos y otros entes estatales consideran que la transformación digital en curso es una gran oportunidad para el desarrollo socioeconómico. En los países en vías de desarrollo, la digitalización a menudo se ve como un medio para impulsar el crecimiento y la creación de puestos de trabajo, y también para alcanzar un desarrollo industrial más respetuoso con el medio ambiente [3]. Diversos de los gobiernos y las entidades estatales de estos países han creado políticas y programas para fomentar la aparición de economías basadas en el conocimiento. Promover la educación y la investigación, dar apoyo a la creación de negocios innovadores, y mejorar las infraestructuras de electricidad y telecomunicaciones han sido los medios preferidos para alcanzar este objetivo. Desde el comienzo del siglo xxi, los enfoques de este tipo han intentado cada vez más dar apoyo al uso de las tecnologías digitales y se han centrado en estas tecnologías [3]. Especialmente en China, la transformación digital se considera un elemento esencial para el desarrollo económico, y se da apoyo mediante políticas clave como la estrategia “Made in China 2025”.

Uno de los retos más importantes de este proceso de transformación es diseñar políticas adecuadas que ayuden a la inclusión, y que no agraven las brechas digitales y sociales ya existentes con estas medidas. Con esta finalidad, la estrategia básica de la Unión Africana para la transformación socioeconómica del continente, la Agenda 2063, destaca la importancia de la ciencia, la tecnología y la innovación, pero también, de manera específica, de la educación, junto con una expansión de las infraestructuras digitales para el desarrollo industrial del continente (incluido, explícitamente, el refuerzo de los servicios digitales). Según los planteamientos que se han presentado en el apartado 2, se puede deducir que, en el futuro, habría que dar mucha más prioridad a la inclusión, como objetivo socioeconómico de alto nivel de todas las políticas sobre digitalización, tanto a escala mundial como nacional.

> En el futuro, habría que dar mucha más prioridad a la inclusión, como objetivo socioeconómico de alto nivel de todas las políticas sobre digitalización, tanto a escala mundial como nacional

Con respecto a la integración de los conceptos de desarrollo internacional y sostenibilidad en las políticas, también hay que tener en cuenta el desarrollo sostenible como una visión más orientada al futuro [39]. Por lo tanto, todas las políticas que pretendan combinar estos dos conceptos se tendrían que guiar por los ODS de las Naciones Unidas, con el fin de garantizar que el desarrollo socioeconómico a que aspiran no sólo está orientado al futuro, sino también al bienestar de las personas y el medio.

Conclusiones

Nos encontramos en medio de dos transformaciones globales con que están teniendo lugar en paralelo: la transformación digital y la transformación hacia un desarrollo más sostenible. Uno de los principales retos a la hora de definir estas transformaciones será reducir la brecha digital entre el Norte y el Sur. En este aspecto, seguir las pautas del modelo tradicional de industrialización podría no ser la mejor opción para muchos países en vías de desarrollo.

La investigación en TIC para el desarrollo ha sugerido varios enfoques para abordar problemas como la pobreza sistémica o la exclusión económica. No obstante, según Harris [40], la investigaciónen TIC para el desarrollo no ha beneficiado a los pobres en el pasado, principalmente porque no se compromete suficientemente para formular políticas, a menudo está desconectada de los problemas del mundo real, y se ve sometidos a la necesidad de publicar sus resultados. También hay voces críticas en este aspecto con respecto a los análisis excesivamente simplistas, que a menudo se centran únicamente en si las personas tienen acceso en las TIC o no, cuando lo que haría falta es analizar una cadena de impacto de las TIC más compleja, que incluyera la capacidad de comunicación, el alfabetisme digital y las habilidades para compartir conocimientos [41].

Muchos gobiernos de países en vías de desarrollo ven un gran potencial para que el desarrollo económico aproveche las tecnologías digitales [3] y, por lo tanto, han aumentado sus esfuerzos por mejorar las habilidades digitales y las infraestructuras necesarias para esta transformación. Establecer una economía digital vital tiene que ir acompañado de condiciones marco que permitan reforzar las habilidades digitales, pero también establecer políticas y normativas de apoyo que fomenten el desarrollo de soluciones de hardware y software digitales innovadoras, además de modelos de negocio digitales [42]. En muchos países del Sur se aumentaron los esfuerzos por desarrollar y fabricar productos y componentes del sector de las TIC; son un ejemplo el primer teléfono inteligente africano, de la empresa Mara Phones, o el fabricante de equipos originales sudafricano CZ Electronics, que centra su actividad en la electrónica de consumo. En otros países se han creado plataformas digitales, como Jumia (de Africa Internet Group, una *start-up* nigeriana), que se ha convertido en una de las principales plataformas de comercio electrónico del África subsahariana [43]. No obstante, la creación de políticas tendrá que encontrar el equilibrio entre desarrollo económico, progreso tecnológico y creación de oportunidades de trabajo para garantizar que esta transformación acabe siendo inclusiva.

Está la preocupación que la digitalización pueda provocar una reducción de la convergencia

en la cooperación internacional. Para reducir este efecto y alcanzar la inclusión, es absolutamente esencial que haya un desarrollo de las habilidades en los países con ingresos bajos [42]. Además, hay que garantizar a escala internacional que la entrada y el reconocimiento al mercado sean viables, aunque el mercado esté dominado por unas cuantas empresas importantes. En consecuencia, habría que mejorar el clima de inversión, por ejemplo, mediante oportunidades de financiación directa y participación en cadenas de valor mundiales [42].Un reto similar, especialmente para las empresas de zonas rurales y remotas, es la asequibilidad y la accesibilidad a los servicios de plataformas digitales para el comercio electrónico [11]. Para afrontar estos retos, habría que dar apoyo a los proyectos de infraestructuras digitales, y también a ámbitos de empoderamiento importantes, como la educación, la investigación y los *hubs* de innovación.

La investigación que se lleve a cabo en el futuro tiene que abordar estos problemas y necesidades para aclarar qué interacciones tecnológicas específicas para cada sector crearán vínculos provechosos entre procesos de cambio estructural y digitalización en los países del Sur [44]. No obstante, lo más importante es que la transformación digital en curso se conciba de manera que las tecnologías digitales den apoyo a la mejora de la educación, los sistemas de salud y los medios de vida, y que, al mismo tiempo, contribuyan a un estilo de vida más inclusivo y sostenible desde el punto de vista medioambiental.

REFERENCIAS

1 — Heeks (2019). ICT4D 3.0? Part 1—The components of an emerging “digital for-development” paradigm; DOI: 10.1002/isd2.12124.

2 — Véase:
- Dalby, S. (2016). Contextual Changes in Earth History: From the Holocene to the Anthropocene – Implications for Sustainable Development and Strategies of Sustainable Transition. A: Bauch, G. G.; Spring, U. W.; Grin, J.; Scheffran, J. (eds.). Handbook on Sustainable Transition and Peace (p. 67-88). Cham: Springer.
- Heeks (2019). ICT4D 3.0? Part 1—The components of an emerging “digital for-development” paradigm; DOI: 10.1002/isd2.12124.

3 — Fritzsche, K.; Kunkel, S.; Matthess, M. (2020). Digitalized economies in Africa. Structural change in a dynamic environment. IASS Fact Sheet, 2/2020.

4 — Véase:
- Kwilinski, A.; Vyshnevskyi, O.; Dzwigol, H. (2020). Digitalization of the EU Economies and People at Risk of Poverty or Social Exclusion. Journal of Risk and Financial Management, 13(7), 142.
- Matthess, M.; Kunkel, S. (2020). Structural change and digitalization in developing countries: Conceptually linking the two transformations. Technology in Society (Vol. 63, p. 101428). Elsevier BV. Disponible en linea.

5 — International Federation of Robotics (IFR) (2020). Executive Summary World Robotics 2019 Industrial Robots. Frankfurt am Main. Disponible en linea.Data de consulta: 6/1/2022.

6 — Raj-Reichert, G. (2018). The Changing Landscape of Contract Manufacturers in the Electronics Industry Global Value Chain. A: Nathan, D.; Meenu, T. & Sarkar, S. (eds.). Development with Global Value Chains: Upgrading and Innovation in Asia. Cambridge University Press.
7 — UNCTAD (2019). Digital Economy Report 2019. Value Creation and Capture: Implications for Developing Countries. UN. New York. Disponible en linea. Data de consulta: 6/1/2022.
8 — Zameer, H.; Shahbaz, M.; Vo, X. V. (2020). Reinforcing poverty alleviation efficiency through technological innovation, globalization, and financial development. Technological Forecasting and Social Change, 161:120326, DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120326.
9 — Mora-Rivera, J.; García-Mora, F. (2021). Internet access and poverty reduction: Evidence from rural and urban Mexico. Telecommunications Policy, 45(2), 102076. DOI: 10.1016/j.telpol.2020.102076.
10 — Evans, O. (2019). Repositioning for increased digital dividends: internet usage and economic well-being in sub-saharan Africa. Journal of Global Information Technology Management, 22(1), 47-70. DOI: 10.1080/1097198X.2019.1567218.
11 — Haji, K. (2021). E-commerce development in rural and remote areas of BRICS countries, Journal of Integrative Agriculture, vol. 20, núm. 4, p. 979-997. DOI: 10.1016/S2095-3119(20)63451-7.
12 — Li, L.; Du, K.; Zhang, W.; Mao, J. Y. (2019). Poverty alleviation through government-led e-commerce development in rural China: An activity theory perspective. Information Systems Journal, 29(4), 914-952. DOI: 10.1111/isj.12199
13 — Mbuyisa, B.; Leonard, A. (2017). The role of ICT use in SMEs towards poverty reduction: A systematic literature review. Journal of International Development, 29(2), 159-197. DOI: 10.1002/jid.3258.
14 — Cecchini, S.; Scott, C. (2003). Can information and communications technology applications contribute to poverty reduction? Lessons from rural India. Information Technology for Development, 10(2), 73-84.
15 — Véase:
• Madon, S.; Sharanappa, S. (2013). Social IT outsourcing and development: Theorising the linkage. Information Systems Journal, 23(5), 381-399.
• Sandeep, M. S.; Ravishankar, M. N. (2016). Impact sourcing ventures and local communities: A frame alignment perspective. Information Systems Journal, 26(2), 127-155.
16 — Galperin, H.; Viecens, M. F. (2017). Connected for development? Theory and evidence about the impact of internet technologies on poverty alleviation. Development Policy Review, 35(3), 315-336. DOI: 10.1111/dpr.12210.
17 — Donner, J.; Escobari, M. X. (2010). A review of evidence on mobile use by micro and small enterprises in developing countries. Journal of International Development, 22(5), 641-658.

18 — Véase:
• Aker, J.; Mbiti, I. (2010). Mobile phones and economic development in Africa. Journal of Economic Perspectives, 24(3), 207-232.
• Chew, H. E.; Ilavarasan, V. P.; Levy, M. R. (2013). Mattering matters: Agency, empowerment, and mobile phone use by female microentrepreneurs. Information Technology for Development. DOI:10.1080/02681102.2013.839437.
• Donner, J.; Escobari, M. X. (2010). A review of evidence on mobile use by micro and small enterprises in developing countries. Journal of International Development, 22(5), 641-658.
• West, D. M. (2012). How mobile technology is driving global entrepreneurship. Brookings Policy Report.

19 — Chew, H. E.; Ilavarasan, V. P.; Levy, M. R. (2013). Mattering matters: Agency, empowerment, and mobile phone use by female microentrepreneurs. Information Technology for Development. DOI:10.1080/02681102.2013.839437.

20 — Oreglia, E.; Srinivasan, J. (2016). ICT, intermediaries and the transformation of gendered power structures. MIS Quarterly, 40(2), 501-510.

21 — Gillard, H.; Howcroft, D.; Mitev, N.; Richardson, H. (2008). “Missing women”: Gender, ICTs and the shaping of the global economy. Information Technology for Development, 14(4), 262-279.

22 — Baack, S. (2015). Datafication and empowerment: How the open data movement re-articulates notions of democracy, participation, and journalism. Big Data & Society, juliol-desembre, 1-11.

23 — Nicholson, B.; Nugroho, Y.; Rangaswamy, N. (2016). Social media for development: Outlining debates, theory and praxis. Information Technology for Development, 22(3), 357-363.

24 — Walsham, G.; Symons, V.; Waema, T. (1990). Information systems as social systems: Implications for developing countries. A: Bhatnagar, S. C.; Bjørn-Andersen, N. (eds.). Information technology in developing countries (p. 51-61). Amsterdam: North Holland.

25 — Ahmad, S. Z.; Bakar, A. R. A.; Faziharudean, T. M.; Zaki, K. A. M. (2015). An Empirical Study of Factors Affecting e-Commerce Adoption among Small- and Medium-Sized Enterprises in a Developing Country: Evidence from Malaysia. Information Technology for Development, 21:4, 555-572. DOI: 10.1080/02681102.2014.899961.

26 — Lyytinen, K.; Nambisan, S.; Yoo, Y. (2020). A transdisciplinary research agenda for digital innovation: key themes and directions for future research. A: Handbook of Digital Innovation. Edward Elgar Publishing.

27 — Ugur, M.; Mitra, A. (2017). Technology Adoption and Employment in Less Developed Countries: A Mixed-Method Systematic Review. A: World Development (vol. 96, p. 1-18). Elsevier BV. Disponible en linea.

28 — Véase:
• Arntz, M.; Gregory, T.; Zierahn, U. (2016). “The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis”, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, núm. 189, OECD Publishing, París.
• Beier, G.; Niehoff, S.; Ziems, T.; Xue, B. (2017). Sustainability aspects of a digitalized industry – A comparative study from China and Germany. Int. J. of Precis. Eng. and Manuf.-Green Tech. 4, 227-234. Disponible en linea.

29 — Foster, C.; Graham, M.; Mann, L.; Waema, T.; Friederici, N. (2018). Digital Control in Value Chains: Challenges of Connectivity for East African Firms, Economic Geography, 94:1, 68-86, DOI: 10.1080/00130095.2017.1350104.

30 — Renn, O.; Beier, G.; Schweizer, P. J. (2021). The opportunities and risks of digitalisation for sustainable development: a systemic perspective. GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society, 30(1), 23-28.

31 — Véase:
• Graedel, T.E.; Lifset, R.J. (2016). Industrial ecology’s first decade. A: Clift, R.; Druckman, A. (eds.). Taking Stock of Industrial Ecology. Cham: Springer. DOI: 10.1007/978-3-319-20571-7.
• Renn, O.; Beier, G.; Schweizer, P. J. (2021). The opportunities and risks of digitalisation for sustainable development: a systemic perspective. GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society, 30(1), 23-28.

32 — Andrae, A. (2019). Comparison of several simplistic high-level approaches for estimating the global energy and electricity use of ICT networks and data centers. Int. J. Green Technol. 5 (1), 50-63. Disponible en linea.

33 — Fritzsche, K.; Niehoff, S.; Beier, G. (2018). Industry 4.0 and climate change—Exploring the science-policy gap. Sustainability, 10 (12), 4511. Disponible en linea.

34 — Véase:
• Schröder, P.; Lemille, A.; Desmond, P. (2020). Making the circular economy work for human development. Resources, Conservation and Recycling, 156. Disponible en linea.
• Renn, O.; Beier, G.; Schweizer, P. J. (2021). The opportunities and risks of digitalisation for sustainable development: a systemic perspective. GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society, 30(1), 23-28.

35 — Chauhan, C.; Parida, V.; Dhir, A. (2022). Linking circular economy and digitalisation technologies: A systematic literature review of past achievements and future promises, Technological Forecasting and Social Change, vol. 177, 121508, DOI: 10.1016/j.techfore.2022.121508.

36 — Selvam, M.; Kalyanasundaram, P. (2015). Global IT/IT enabled services and ICT industry: Growth & determinants. A: Proceedings of the International Symposium on Emerging Trends in Social Science Research. Chennai-India.

37 — Véase:
• Weingärtner, C.; Moberg, A. (2011). Exploring social sustainability: Learning from perspectives on urban development and companies and products. Sustainable Development, 22 (2), 122-133.
• Renn, O.; Beier, G.; Schweizer, P. J. (2021). The opportunities and risks of digitalisation for sustainable development: a systemic perspective. GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society, 30(1), 23-28.

38 — Véase:
• Van Dijk, J. (2020). The digital divide. New York: John Wiley & Sons.
• Yoon, H.; Kim, S.; Kim, J. (2018). Trends of digital divide among older adults 2011-2016. Innovation in Aging, 2 (supl. 1), 694. Disponible en linea.

39 — Qureshi, S. (2015). Are we making a Better World with Information and Communication Technology for Development (ICT4D) Research? Findings from the Field and Theory Building, Information Technology for Development, 21:4, 511-522, DOI: 10.1080/02681102.2015.1080428.

40 — Harris, R. W. (2015). How ICT4D Research Fails the Poor. Information Technology for Development. DOI: 10.1080/02681102.2015.1018115.

41 — Gigler, B.-S. (2015). Development as freedom in a digital age. Washington, DC: World Bank.

42 — Banga, K.; Te Velde, D. W. (2018). Digitalisation and the future of manufacturing in Africa. Disponible en linea. Data de consulta: 6/1/2022.

43 — Thomas, D. (2019). Alibaba tests water with e-commerce initiatives. A: African Business, 11/12/2019. Disponible en linea. Data de consulta: 6/1/2022.

44 — Matthess, M.; Kunkel, S. (2020). Structural change and digitalization in developing countries: Conceptually linking the two transformations. Technology in Society (Vol. 63, p. 101428). Elsevier BV. Disponible en linea.



Ortwin Renn
Ortwin Renn es director científico del Instituto de Estudios Avanzados de Sostenibilidad (IASS) en Potsdam (Alemania). Es profesor de Evaluación de Tecnología y Sociología Ambiental. Dirige la empresa sin ánimo de lucro DIALOGIK, un instituto para la investigación de los procesos de comunicación y participación. Es también profesor adjunto de Análisis Integrado de riesgos en la Universidad de Stavanger (Noruega) y profesor afiliado de Gobernanza del Riesgo en la Universidad Normal de Beijing. Las principales actividades de investigación del profesor Renn en el IASS se centran en el papel de los riesgos sistémicos como amenazas para el desarrollo sostenible y las estructuras y procesos para transformaciones sostenibles en Alemania y más allá.



Grischa Beier

Grischa Beier estudió Ingeniería Mecánica en la Universidad Técnica de Ilmenau (Alemania). En 2006 se incorporó a Fraunhofer IPK como asistente de investigación, donde trabajó en varios proyectos de investigación e industria. Obtuvo su doctorado en ingeniería en la TU Berlín en enero de 2014, con una distinción por su trabajo sobre el uso de datos de trazabilidad en ingeniería de sistemas. Grischa Beier se incorporó al Instituto de Estudios Avanzados de Sostenibilidad (IASS) en 2014 y en 2017 se convirtió en el líder del grupo de investigación sobre "Digitalización e impactos sobre la sostenibilidad", que explora los efectos de la digitalización en la sostenibilidad industrial. Desde mediados de 2018 también dirige el grupo de investigación júnior *ProMUT* sobre Gestión de Sostenibilidad Corporativa digitalizada.



Marcel Matthess

Marcel Matthess estudió Administración de Empresas y Ciencias de la Sostenibilidad en la Universidad Leuphana de Lüneburg (Alemania). Durante sus estudios trabajó para un programa de subvenciones sobre la eficiencia de los recursos de las empresas en el Banco de Inversiones y Desarrollo de Hamburgo. También trabajó como estudiante asistente en el Instituto de Ética e Investigación Transdisciplinaria de Sostenibilidad de la Universidad Leuphana. Marcel Matthess se incorporó al Instituto de Estudios Avanzados de Sostenibilidad (IASS) como investigador asociado en 2018, donde trabaja para el proyecto "Digitalización e impactos sobre la sostenibilidad". Centrado en los países del sur, su principal interés es investigar el papel de las tecnologías digitales en los procesos industriales.